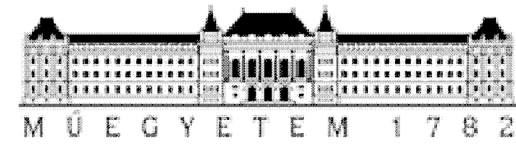
Betontechnológiai Szakirányú Továbbképzés

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS





Dr. Kausay Tibor

2018. április

A friss beton tulajdonságainak minősítésével az MSZ EN 206, illetve az MSZ 4798 szabvány foglalkozik.



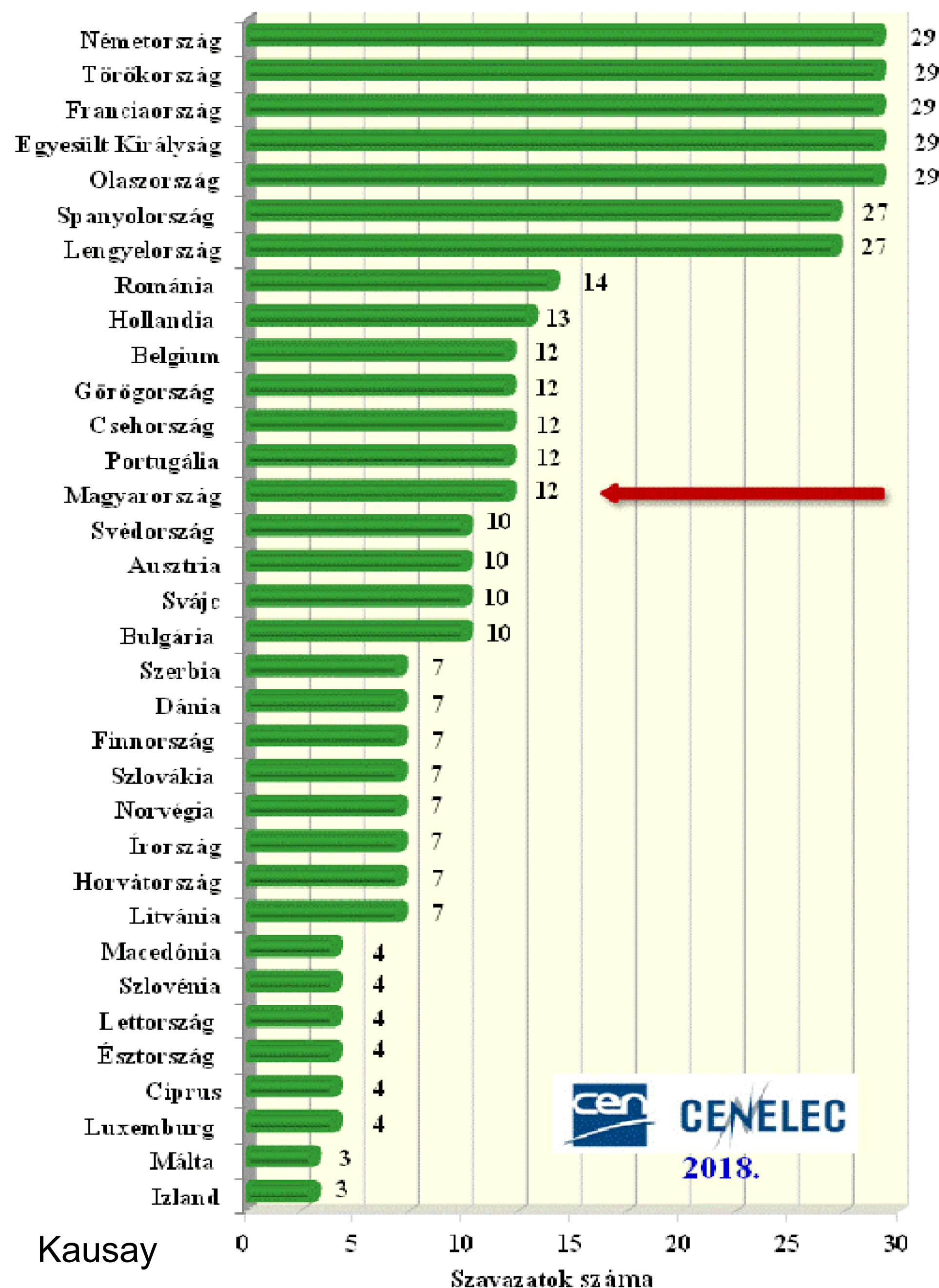
Az európai szabványok hazai bevezetésének története 1991-re nyúlik vissza, amikor is Magyarország a teljes jogú CEN (Comité Européeen de Normalisation = Európai Szabványügyi Bizottság) tagság elnyerése érdekében elkezdte az EN európai szabványok honosítását.

A teljes jogú CEN tagság elnyerésének feltétele az volt, hogy Magyarország az EN szabványok 80 %-át bevezesse.

Ez a feltétel 2002 végére teljesült,

és Magyarország 2003. január 1. óta

a CEN teljes jogú tagja.



A CEN-nek 34 ország szabványügyi szervezete a tagja.

A CEN/CELENEC-ben az európai szabványok és javaslatok sorsáról súlyozott szavazással döntenek.

A CEN + CENELEC szavazási pontszámok az ország lélekszámával arányosak;
a pontszámok összege 412,
Magyarország 12 pontja
100·12/412 = 2,91
százaléknak felel meg.

A CEN tagság
hazánkat arra kötelezi,
hogy az európai szabványokat
a megjelenést követő
hat hónapon belül honosítsa,
és az „ellentmondó”
(magyarán azonos tárgyú)
régi európai vagy nemzeti
szabványokat visszavonja.

2002. január

MAGYAR SZABVÁNY MSZ EN 206-1

Beton

1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség

2004. augusztus

MAGYAR SZABVÁNY MSZ 4798-1

Beton.

1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség. Az MSZ EN 206-1:2002 és alkalmazási feltételei Magyarországon

Az MSZ 4719:1982, MSZ 4720-1:1979, MSZ 4720-2:1980, MSZ 4720-3:1980 helyett.

2002. január

MAGYAR SZABVÁNY MSZ EN 206-1

Beton

1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség

Az MSZ EN 206-1:2002 forrás szabványát,
az EN 206-1:2000 szabványt a CEN 2013-ban visszavonta,
és annak átdolgozott változatát EN 206:2013 számon kiadta.

Ennek következtében
az MSZ EN 206-1:2002 szabványt
és annak magyar nemzeti dokumentumát,
az MSZ 4798-1:2004 szabványt is visszavonták.

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

SCHLUSS-ENTWURF
FprEN 206

Juni 2013

ICS 91.100.30

Vorgesehen als Ersatz für EN 206-1:2000, EN 206-9:2010

Deutsche Fassung

Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Concrete - Specification, performance, production and conformity

Béton - Spécification, performances, production et conformité

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 erstellt.

Az új MSZ EN 206:2014 szabványt (angol nyelven) 2014. július 1-én vezették be Magyarországon

2004. augusztus

MAGYAR SZABVÁNY MSZ 4798-1

Beton.

1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség.

Az MSZ EN 206-1:2002 és alkalmazási feltételei Magyarországon

Az MSZ 4719:1982, MSZ 4720-1:1979, MSZ 4720-2:1980, MSZ 4720-3:1980 helyett.

Élt tíz évet

Az MSZ 4798-1:2004 szabványt 2014. október 1-jén visszavonták, de az új nemzeti szabvány megjelenéséig a szerződő felek kölcsönös megegyezéssel alkalmazhatták.

Az új MSZ 4798 szabvány nyers szövegének elkészítését a beton- és cementgyártók munkaközössége 2013 decemberében megkezdte, és a kidolgozott anyagot a Magyar Szabványügyi Testületnek 2014. április végén leadta.

A Magyar Szabványügyi Testület MSZT/MB 107 „Beton és előregyártott beton termékek” című szabványosító bizottsága a szabvány vitáját 2014. június 24-én megkezdte.

Összesen 51 vitaülés és több kisebb egyeztető megbeszélés után a szabvány végleges szövegezése és lektorálása 2016 februárjában befejeződött.

Az új MSZ 4798:2016 szabvány *két év* alatt készült el.

2016. március

MAGYAR SZABVÁNY **MSZ 4798**

Beton

Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelőség, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon

Az MSZ 4798-1:2004 helyett.

Concrete

Specification, performance, production, conformity, and rules of application of EN 206 in Hungary

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján teszi közzé. A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy módosították vagy helyesbítették-e, nincs-e visszavonva, vagy műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik-e rá.

A szabvány alkalmazása e törvény 6. §-ának (1) bekezdése alapján önkéntes. Az önkéntesség választási lehetőséget biztosít a szabvány alkalmazása vagy mellőzése tekintetében. A szabvány közmegegyezéssel elfogadott műszaki dokumentum, amelynek révén általánosan elismert megoldás érhető el.

Ha a szabvány alkalmazását dokumentumban hivatkozva önként vállalja, akkor a hivatkozás vonatkozásában a szabvány alkalmazása kötelező.

Kausay

Nemzeti építési törvények és rendeletek

MSZ EN 1990
Eurocode
A tartószerkezetek tervezésének alapjai

MSZ EN 1991 Eurocode 1:
A tartószerkezeteket érő hatások

MSZ EN 1992-1-1
Eurocode 2:
Betonszerkezetek tervezése.
Általános és az épületekre vonatkozó szabályok

MSZ EN 1992-1-2
Eurocode 2:
Betonszerkezetek tervezése.
Általános szabályok.
Tervezés tűzterhelésre

MSZ EN 1992-2 Eurocode 2:
Betonszerkezetek tervezése.
Betonhidak. Tervezési és szerkesztési szabályok

MSZ EN 1992-3 Eurocode 2:
Betonszerkezetek tervezése.
Folyadéktartályok és tárolószerkezetek

MSZ EN 1994 Eurocode 4:
Együtt dolgozó, acél-beton öszvérszerkezetek tervezése
(MSZ EN 1994-1-1, MSZ EN 1994-1-2, MSZ EN 1994-2)

MSZ EN 13670
Betonszerkezetek kivitelezése

MSZ 24803
Épületszerkezetek megjelenése

MSZ EN 13369
Előregyártott betontermékek

MSZ EN 13877
Betonburkolatok

MSZ EN 206+A1
BETON.
Műszaki követelmények

MSZ 4798
MSZ 4798/1M
MSZ 4798/2M
BETON.
Műszaki követelmények

A beton összetevőinek, a friss, szilárd és beépített beton vizsgálati szabványai

NF P18-513
Metakaolin

MSZ EN 10080
Betonacélok
prEN 10138
Feszítőacélok

MSZ EN 197
Cementek

MSZ 4737-1
MS cementek
MSZ 4737-2
Fehér cementek

MSZ EN 1008
Keverővíz

MSZ EN 934
Beton adalékszerek

MSZ EN 12620
Beton adalékanyagok

MSZ EN 13055
Könnyű beton adalékanyagok

MSZ EN 13263
Szilikapor betonhoz

MSZ EN 15167
Őrölt, granulált kohósalak betonhoz

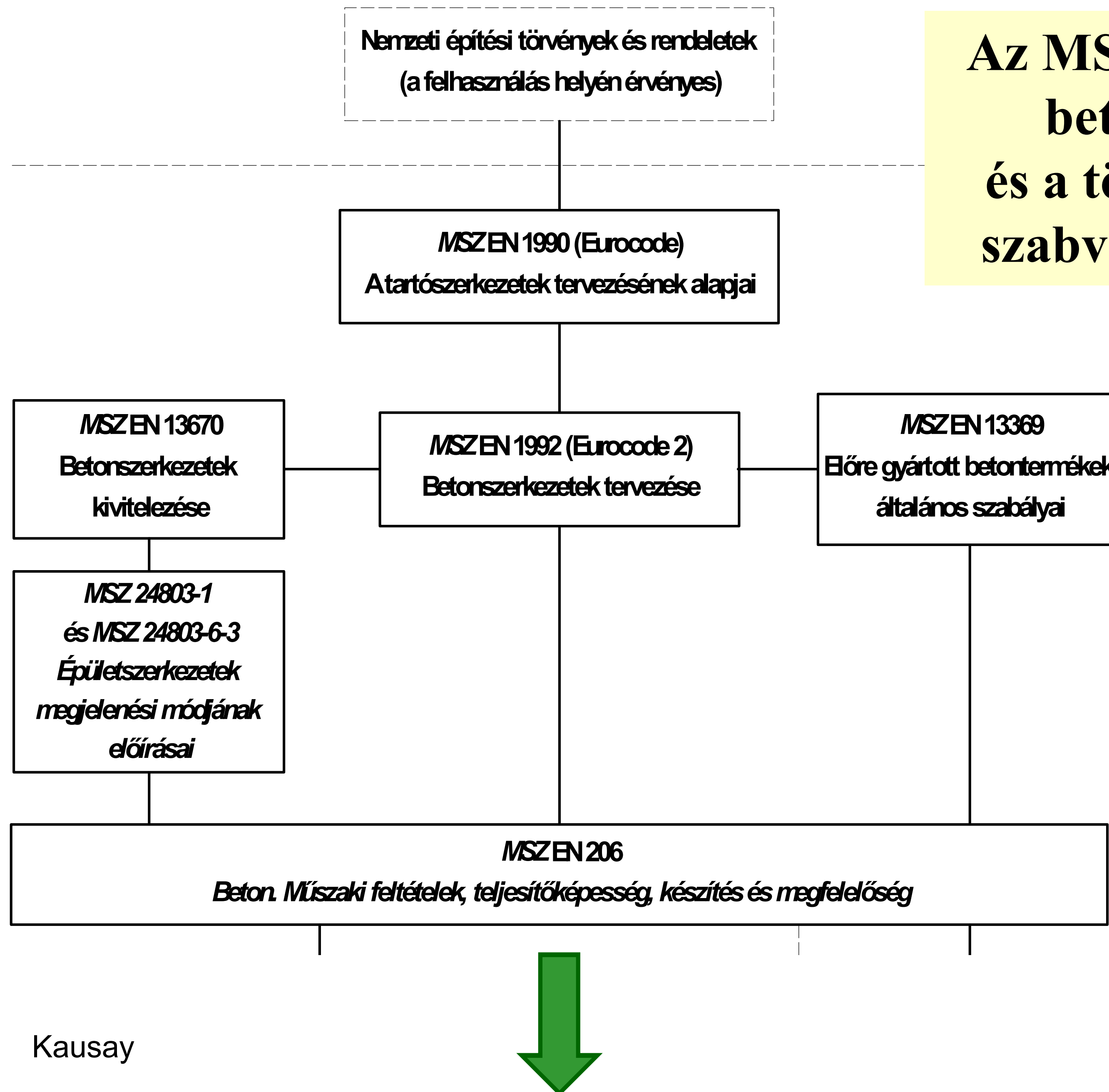
MSZ EN 450
Pernye betonhoz

MSZ EN 14889
Szálak betonhoz

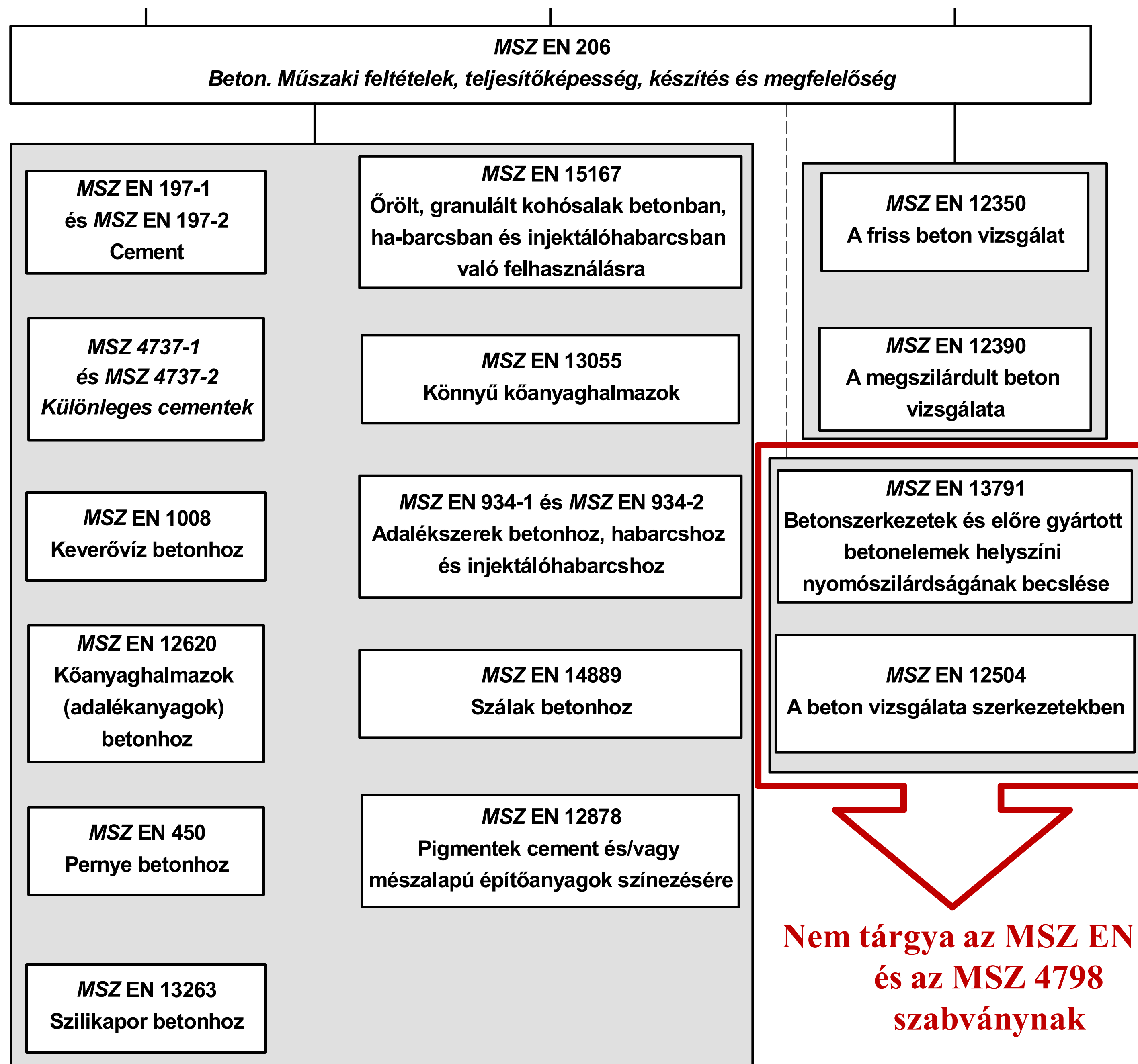
MSZ EN 12878
Pigmentek



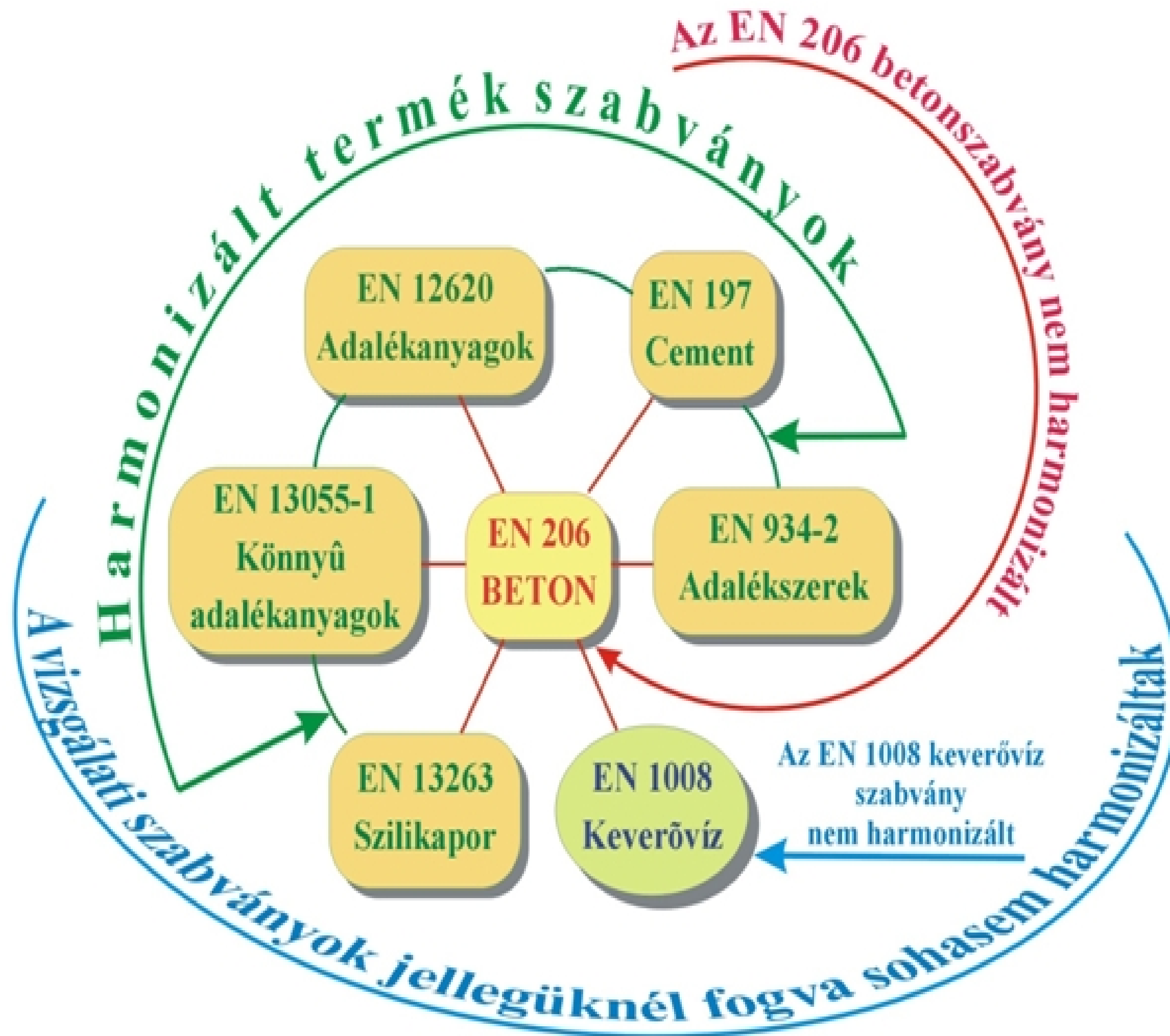
Az MSZ EN 206:2016 betonszabvány és a többi „betonos” szabvány kapcsolata



Az MSZ EN 206:2014 betonszabvány és a többi „betonos” szabvány kapcsolata (az előző ábra folytatása)



Nem tárgya az MSZ EN 206 és az MSZ 4798 szabványnak


Harmonizált termék szabványok
Az EN 206 betonszabvány nem harmonizált
EN 12620
Adalékanyagok
EN 197
Cement
EN 13055-1
Könnyû
adalékanyagok
EN 206
BETON
EN 934-2
Adalékszerek
EN 13263
Szilikapor
EN 1008
Keverővíz
Az EN 1008 keverővíz
szabvány
nem harmonizált
A vizsgálati szabványok jellegüknél fogva sohasem harmonizáltak

A betonösszetevők európai termékszabványai – a keverővíz szabványának kivételével – tehát pontosabban fogalmazva a kereskedelmi áruforgalomba kerülő betonösszetevők termékszabványai, ún. „harmonizált" termékszabványok, amelyeknek megfelelő termékek 765/2008/EK rendelet II. melléklete szerint CE (Conformité Europée nne) jelöléssel láthatóak el. A CE-jelölés európai szabályai 2013. július 1-jén megváltoztak, ezért az MSZT 2015-ben kiadványt készített az építési termékek CE-jelölése alkalmazásának rendjéről (MSZT, 2015).

A harmonizált szabvány az Európai Parlament és a Tanács 305/2011/EU számú rendeletének (CPR, Construction Products Regulation) 17. cikke szerint az építési termék „alapvető jellemzők" (korábban „lényeges jellemzők"-nek nevezték) szerinti minőségének (teljesítményének) értékelésére szolgáló módszereket és feltételeket határozza meg.

A 305/2011/EU számú rendelet szerint az „alapvető jellemzők”: az építési termék azon jellemzői, amelyek az építményekre vonatkozó alapvető követelményekkel függnek össze, amelyek a rendelet I. melléklete szerint a következők:

1. Mechanikai szilárdság és állékonyság
2. Tűzbiztonság
3. Higiénia, egészség- és környezetvédelem
4. Biztonságos használat és akadálymentesség
5. Zajvédelem
6. Energiatakarékosság és hővédelem
7. A természeti erőforrások fenntartható használata

Az építményeknek mind egészükben, mind különálló részeikben a szokásos karbantartás mellett gazdaságilag ésszerű élettartamon át teljesíteniük kell ezeket az építményekre vonatkozó alapvető követelményeket.

Ha a forgalomba hozni kívánt termékre harmonizált termékszabvány nem vonatkozik, akkor valamelyik európai műszaki értékelést végző szervtől kérni lehet az európai műszaki értékelési dokumentum (EAD, European Assessment Document) elkészítését, az európai műszaki értékelés (ETA, European Technical Assessment) kiadását, valamint a CE-jelölés megítélését.

Harmonizált szabvány csak termékszabvány lehet. A harmonizált termékszabvány a szabvány szerves részét képező, az „alapvető” („lényeges”) követelményekkel való kapcsolatot tárgyaló ZA mellékletről ismerhető fel, amely a szóban forgó termékszabványnak azokat az előírásait tartalmazza, amelyek az európai direktívák alapvető követelményeinek vagy egyéb rendelkezéseinek megfelelnek. Honosított európai termékszabvány és annak nemzeti alkalmazási feltétele (dokumentuma, NAD) csak akkor lehet harmonizált, ha az európai forrás szabvány harmonizált.

1. Alkalmazási terület

(1) Ezt az európai szabványt kell alkalmazni a magas- és mélyépítési, helyszínen készült *(monolit)* szerkezetekhez, előregyártott szerkezetekhez, illetve előregyártott szerkezeti elemekhez gyártott betonokra.

Ez a szabvány a betonra mint termékre vonatkozik, és nem vonatkozik a szerkezetbe már beépített betonra.

(2) Ezen európai szabvány szerinti beton lehet:

- **szokványos (normál) testsűrűségű beton, nehézbeton és könnyűbeton;**
- **helyszínen kevert, transzportbeton vagy betonelem gyárban készített beton;**
- **tömörített vagy öntömörödő beton, amely a mesterségesen képzett légbuborékokon kívül nem tartalmaz jelentős mennyiségben bennmaradt levegőt.**

(3) A szabvány követelményeket ír elő*, ill. ajánlásokat fogalmaz meg*:

- **a beton alkotóanyagaira;**
- **a friss és a szilárd beton tulajdonságaira, valamint annak igazolására;**
- **a betonösszetétel határértékeire;**
- **a beton előírására;**
- **a friss beton leszállítására;**
- **a gyártásközi ellenőrzés eljárásaira;**
- **a megfelelőségi feltételekre és a megfelelőség értékelésére.**

(4) Más európai szabványok különleges termékekre, például előregyártott termékekre vagy e szabvány alkalmazási területéhez tartozó eljárásokra megkövetelhetnek vagy megengedhetnek eltéréseket ettől a szabványtól.

(5) Más európai szabványok *és magyar nemzeti előírások* tartalmazhatnak különleges alkalmazásokhoz kiegészítő vagy eltérő követelményeket, például:

- **utakhoz és más közlekedési felületekhez alkalmazott betonra (például az *MSZ* EN 13877-1 és az *MSZ* EN 13877-2 szerinti beton burkolatokra);**
- **különleges technológiákra (pl. az *MSZ* EN 14487 szerinti lőtt betonra).**

(7) Ez a szabvány nem vonatkozik:

- **a pórusbetonra *(gázbetonra)*;**
- **a habbetonra;**
- **800 kg/m^3–nél kisebb *test*sűrűségű betonra;**
- ***hő– és* tűzálló betonokra.**

(9) Ez a szabvány az út- és térburkolatok betonjára csak akkor vonatkozik, ha az érvényben lévő útügyi műszaki előírás erre a szabványra hivatkozik.

(10) E szabvány az előregyártott beton-, és vasbeton elemek betonjára csak akkor vonatkozik, ha az érvényben lévő termék-, és tervezési szabványok erre a szabványra hivatkoznak. Az előregyártott termékek, szerkezetek és az előregyártott szerkezeti elemek a vonatkozó termékszabványok követelményeinek feleljenek meg.

Az új EN 206:2013 európai szabványnak az elkészítésekor elsősorban a következő részeket dolgozták át, illetve egészítették ki:

a) **a szálerősítésű betonok és az újrahasznosított adalékanyagokkal készített betonok vonatkozásában felhasználási szabályokat fogalmaztak meg;**

b) **pernyére és a szilikaporra a *k*-érték elvét átdolgozták, és új szabályokat határoztak meg az őrölt granulált kohósalak alkalmazására;**

c) **adalékanyagok felhasználása esetén új elvek bevezetése a tulajdonságok vonatkozásában, pl. a beton egyenértékű *tulajdonságainak* (teljesítőképességének) az elve *(ECPC)* és az összetétel egyenértékű *tulajdonságainak* (teljesítőképességének) az elve *(EPCC)*;**

d) **a megfelelőség értékelését felülvizsgálták, és új elvekkel bővítették;**

e) **az EN 206-9 „Kiegészítő szabályok öntömörödő betonhoz" beépítése;**

f) **kiegészítő követelmények felvétele a különleges geotechnikai munkákhoz alkalmas betonokra (D melléklet).**

Az MSZ 4798:2016 szabvány (magyar nemzeti alkalmazási dokumentum) további kiegészítéseket is tartalmaz mind a korábbi MSZ 4798-1:2004, mind az MSZ EN 206:2014 európai szabványhoz képest.

A friss beton tulajdonságainak minősítése szempontjából újdonság, hogy

- az MSZ 4798:2016 szabványban táblázatosan összefoglalták a beton gyártási folyamatában résztvevők fontosabb feladatait:

Résztvevő	Feladat
Előíró (Követelményrendszer készítője)	A betonfajta előírása és megfelelőségének ellenőrzése
Gyártó	A betonösszetétel elkészítése, típusvizsgálata A szállított betonfajták megfelelősége A friss beton szállítása, átadása/átvétele
Betontechnológus	A betonösszetétel megtervezése és betontechnológiai utasítás elkészítése
Felhasználó és/vagy megrendelő (vevő)	A betonfajta előírása (megrendelése) A friss beton szállítása, átadása-átvétele A beton beépítése (MSZ EN 13670:2010) A szállított betonfajták megfelelősége
Ellenőrző és tanúsító szervezet	Gyártásellenőrzés értékelése, felügyelete és tanúsítása

3. Szakkifejezések, meghatározásuk, jelölések és rövidítések

3.1. Szakkifejezések és meghatározásuk

3.1.1. Általános fogalmak

3.1.2. Alkotóanyagok

3.1.3. Friss beton

3.1.4. Szilárd beton

3.1.5. Megfelelőség és gyártásellenőrzés

3.2. Jelölések és rövidítések

3.1.1.13. transzportbeton

Friss állapotban szállított beton, amelyet olyan személy vagy szervezet szállított, aki vagy amely nem azonos a felhasználóval ***(a gyártó által szállított beton)*****;**

E szabvány szerint transzportbeton az olyan beton is, amely

~~a szabvány szerint ez lehet:~~

- **a felhasználó által nem a helyszínen készített beton;**
- **a helyszínen, de nem a felhasználó által készített beton.**

Az eredeti szöveg helyes értelmezése a VORSCHLAG ÖNORM B 4710-1:2014 osztrák szabványtervezetből is látszik:

„Transportbeton im Sinne dieser Norm ist auch:

- vom Verwender außerhalb der Baustelle hergestellter Beton;

- auf der Baustelle nicht vom Verwender hergestellter Beton"

3.1.1.21. betontechnológus

A betontechnológus az a megfelelő felkészültségű személy, aki a betonösszetételt megtervezi, és/vagy a betontechnológiai utasítást elkészíti

3.1.1.22. betontechnológiai utasítás

A betontechnológiai utasítás tárgykörébe tartoznak az alkotóanyagokkal és a betonnal szemben támasztott követelmények, a munkahely előkészítése, a beton keverése, szállítása, bedolgozása, utókezelése és a minőség ellenőrzése.

3.1.3. Friss beton

3.1.3.1. kavaró berendezés

Általában önjáró alvázra szerelt berendezés, amely képes a *már megkevert* friss betont szállítás közben homogén állapotban tartani *úgy, hogy a betonkeverék minősége a felhasználónak való átadásig ne változzék meg, de a betont megkeverni nem tudja*.

3.1.3.2. adag

A friss beton mennyisége, amelyet a keverőgép egy munkamenetben előállít, vagy az a mennyiség, amelyet a folyamatosan működő keverőgép 1 perc alatt ürít.

3.1.3.3. betonköbméter

A friss beton azon mennyisége, amely az MSZ EN 12350-6 szabványban megadott eljárás szerint tömörítve 1 m3 térfogatot foglal el.

3.1.3.4. hatékony víztartalom

A friss betonban lévő teljes víztartalomnak és az adalékanyagok által felszívott víztartalomnak a különbsége. Az adalékanyag által felszívott vízmennyiségen a kiszárított állapothoz képest 30 perc alatt felszívott vízmennyiséget értjük.

3.1.3.5. képzett levegő

A keverés alatt a betonban szándékosan, rendszerint felületaktív anyagok alkalmazásával képzett *(pl. légbuborékképző adalékszerrel bevitt)* mikroszkopikus légbuborékok, amelyek gömb vagy közel gömb alakúak és átmérőjük jellegzetesen 10 µm és 300 µm között van.

3.1.3.6. bennmaradt levegő

A betonban lévő olyan levegő, amelyeket nem szándékosan képeztek.

3.1.3.7. friss beton

Teljesen megkevert, olyan állapotban levő beton, amely a kiválasztott módszerrel még tömöríthető.

3.1.3.8. szállítmány

Az egy gépjárműben *(vagy szállítótartályban)* szállított, egy vagy több adagból álló betonmennyiség.

3.1.3.9. kavarás nélküli szállító berendezés

A beton szállítására alkalmas kavarás (lásd 3.1.3.1. szakaszt) nélküli berendezés.

Például: billenőplatós vagy puttonyos gépkocsi.

3.1.3.10. átfolyási képesség

A friss betonnak szűk nyílásokon, mint pl. a vasalás szálai közötti tér, való átfolyási képessége szétosztályozódás vagy a nyílás elzárása nélkül.

3.1.3.11. szétosztályozódási ellenállás

A friss betonnak az a tulajdonsága, hogy friss állapotban összetételét tekintve homogén marad.

3.1.3.12. roskadási terülés

A friss beton átlagos terülési átmérője, amelyet a szabványos roskadási kúpból állapítanak meg.

3.1.3.13. teljes víztartalom

- **A keveréskor adagolt (keverő) víznek,**
- **az adalékanyagban és az adalékanyag szemcséinek felületén lévő víznek,**
- **az adalékszerben lévő víznek,**
- **a szuszpenzió formában használt *(zagy állagú)* kiegészítő anyagban lévő víznek**
- **és bármilyen jég adagolásából vagy gőzérlelésből keletkező víznek az összege.**

3.1.3.14. mixerkocsi

Önjáró alvázra szerelt betonkeverő gép, amely képes homogén beton keverésére és szállítására.

3.1.3.15. a beton viszkozitása

A friss beton folyási ellenállása a folyás kezdetét követően.

3.1.3.16. víz/cement tényező

A friss betonban levő hatékony víztartalomnak és a cementtartalomnak a tömeg szerinti aránya.

1. MEGJEGYZÉS: Kiegészítőanyagok használata esetén a víz/cement tényezőt az 5.4.2. szakasz (3) bekezdését alapul véve kell számítani.

3.1.3.17. egyenértékű víz/cement tényező

A friss betonban levő hatékony víztartalomnak és a k-érték révén beszámítható kötőanyagtartalomnak (cement + k×kiegészítőanyag) a tömeg szerinti aránya.

3.1.3.18. minta

A beton előírt tulajdonságainak a vizsgálatára egy adagból vagy egy szállítmányból a minőség ellenőrzésére (megfelelőség ellenőrzésére, gyártásközi ellenőrzésére, azonosító vizsgálatára, átadás-átvételi vizsgálatára) elkülönített, az átlagos minőséget képviselő betonmennyiség, amelyből egy vagy több (legalább három, amelyek vizsgálati eredményeiből átlagot kell számítani) vizsgálati próba készíthető, és amely elegendő a friss és megszilárdult beton tulajdonságainak vizsgálatára is. A mintavétel módjára az MSZ EN 12350-1 vonatkozik.

3.1.3.19. friss beton teljes levegőtartalma

A betömörített friss betonban mért vagy számított összes levegőtartalom (liter/m³ vagy térfogatszázalék), amely a bennmaradt levegőből és a képzett levegőből áll.

3.1.3.20. betonösszetétel (receptúra)

Az 1 m^3 betömörített friss betonban lévő cement, víz, adalékanyag, kiegészítőanyag, és adalékszer mennyisége (tömege) kg-ban, valamint levegő mennyisége literben (az adalékszer mennyisége kifejezhető a cement tömegszázalékában is). A betonösszetétel a betontervezés eredménye, helyességéért a beton összetételének tervezője felelős. A betonösszetételt minden alkotóra tömegben (kg/m^3) és térfogatban (liter/m^3) is meg kell adni.

3.1.3.21. bedolgozott friss beton

A friss betonból a konzisztenciához illesztett módszerrel betömörített beton

3.1.3.22. bedolgozott friss beton testsűrűsége

A konzisztenciához illesztett módszerrel bedolgozott betonkeverék 1 m^3 térfogatra számított tömege (kg/m^3) (lásd MSZ EN 12350-6).

Az MSZ EN 206:2014 szabványt 2017. június 1-jén felváltotta az *MSZ EN 206:2013+A1:2017* szabvány, amelyben foglalt változásokat az MSZT az MSZ 4798:2016 szabvány álló betűs részének módosításaként ugyanaznap az *MSZ 4798:2016/1M:2017* szabványban jelentette meg.

A módosítás mindössze három érdemi változást hozott, ebből kettő a tervezési élettartammal kapcsolatos, a harmadik a tapasztalati szórás képletének alkalmazására vonatkozik:

- az 5.3.2. szakasz (3) bekezdése 3. megjegyzés első mondatát ki kell cserélni arra, hogy rövidebb (például 20 év) vagy hosszabb (például 100 év) tervezési élettartam esetén szigorúbb vagy kevésbé szigorú követelményekre lehet szükség. Ez a mondat a példák megjelölése nélkül eddig is benne volt a szabványban;

- az F mellékletben a (2) bekezdést azzal kell bővíteni, hogy a beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezet élettartama a tervezéstől, a betonösszetételtől és a kivitelezéstő függ. Bár az F1. és NAD F1. táblázat értékei azon a feltételezésen alapulnak, hogy a szerkezet tervezett élettartama legalább 50 év, a beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezet rövidebb (például 20 év) vagy hosszabb (például 100 év) élettartamra való tervezése is lehetséges. Eddig az állt a szabványban, hogy az F1. és a NAD F1 táblázat értékei azon a feltételezésen alapulnak, hogy a szerkezet tervezett élettartama 50 év;

- a 8.2.1.3.2. szakasz (8) bekezdésében a 19. táblázat a) lábjegyzetébe be kell írni, hogy több mint 35 vizsgálat eredmény esetén az L mellékletben szereplő (L.1.) képlet érvényes, amely így szól:

$$\sqrt{\frac{\chi^2_{0,025;n-1}}{(n-1)}}\sigma \leq s_n \leq \sqrt{\frac{\chi^2_{0,975;n-1}}{(n-1)}}\sigma$$

ahol egy $\nu = n - 1$ szabadságfokú khi-négyzet (chi-négyzet, χ^2) eloszlás α fraktilise. A képlet a szabvány L mellékletében eddig is szerepelt.

Az MSZ 4798:2016 szabvány alkalmazásának tapasztalatai szükségessé tették a szabvány bővítését és némely fejezetének módosítását. A 2017. március – 2017. augusztus között tartott nyolc szabványosítási vitaülés és hat szennyvizes szakértői egyeztetés eredményeképpen 2018. március 1-jén *MSZ 4798:2016/2M:2018* jelzettel, külön szabványként megjelent a nemzeti alkalmazási dokumentum második, a dőlt betűs hazai szöveg első módosítása. Az MSZ 4798:2016/2M:2018 szabványt együtt kell használni az MSZ 4798:2016 szabvánnyal,

Az MSZ 4798:2016/2M:2018 szabványt együtt kell használni az MSZ 4798:2016 szabvánnyal, amelynek főbb módosult fejezetei, illetve szakaszai a következők:

- az MSZ EN 206 szabványbeli tulajdonságtól eltérő esetben a beton tulajdonságának jelében szerepeltetendő (H) betűjelet újraértelmezték;

- megadták az XD2 környezeti osztály besorolási feltételének az agresszív víz klorid-tartalmára vonatkozó alsó határértékét;

- pontosították a talajvíz és a talaj szulfáttartalmának meghatározását;

- a monolit beton készítés gyakorlati szempontjait jobban figyelembe véve megváltoztak az XA4(H), XA5(H) és XA6(H) környezeti osztályok követelményértékei, és módosult a szennyvizekkel érintkező betonok környezeti osztályba sorolásának módja;

- XV0(H) jelöléssel új környezeti osztályt kaptak a víznyomásnak ki nem tett, de állandóan nedves környezetben lévő betonok, például talajvízszint feletti alaptestek;

- kiegészítéseket fűztek a beton klorid-tartalmának meghatározásához;

- egyértelművé tették a beton és az adalékanyagok fagy-, illetve fagy- és olvasztósó-állóságának meghatározását és az XF4 és XF4(H) környezeti osztályban a fagy- és olvasztósó-állóság vizsgálat eredményének értékelési módját;

- változott a beton vízfelvételének fokozatos vízbemerítéses vizsgálata és a beton vízzáróság-vizsgálati eredményének értékelési módja;

- szabatosabban értelmezték az utókezelési idő számításának módját;

- finomították a beton átadásának feltételeit;

- igazítottak a beton típusvizsgálatának előírt gyakoriságán;

- pontosították a tanúsítási eljárás, az ellenőrzés és az ellenőrző szervezet fogalmát;

- a módosított szabvány az oldódásos korrózió hatása alatt álló betonok kötőanyagainak alkalmazására és a kötőanyag-, illetve cement-tartalom számítására külön ajánlást tartalmaz;

- a szilikapor hatékonyságát a jövőben k = 1 értékkel ajánlott számításba venni;

- pontosították a metakaolin kiegészítőanyag alkalmasságának feltételeit;

- az adalékanyagokra vonatkozó követelményeket tartalmazó táblázatokban néhány megjegyzést kiegészítettek;

- módosultak az újrahasznosított és a visszanyert adalékanyagok, valamint a visszanyert víz és alkalmazásának feltételei;

- az előregyártott termékek vonatkozásában bővített szerepet kaptak a Nemzeti Műszaki Értékelések (NMÉ) és Európai Műszaki Engedélyek (ETA);

- újabb szabványokra való hivatkozásokat helyeztek a szabványba.

2018. március

MAGYAR SZABVÁNY MSZ 4798:2016/2M

Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelőség, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon

Az MSZ 4798:2016 módosítása.

Concrete. Specification, performance, production, conformity, and rules of application of EN 206 in Hungary

MSZ 4798:2016/2M:2018

Bevezetés

Az MSZ 4798 szabvány módosítását az érvényre lépése óta eltelt bő másfél év alatt szerzett tapasztalatok és összegyűlt észrevételek tették szükségessé a szabvány hatékonyabb alkalmazása érdekében.

A beépített vagy megváltoztatott szöveg kezdetét és végét 2M› és ‹2M jelek jelölik a szövegben.

A módosítások formai (pl. címsor, fogalom, jelölés, szóhasználat, szerkesztési javítások) és tartalmi vonatkozásúak. Ez utóbbi lényeges műszaki változások a következők:

a) Megváltoztak az XA4(H), XA5(H) és XA6(H) környezeti osztályok határértékei és a szennyvizekkel érintkező betonok besorolásának módja. A módosított szabvány az oldódásos korrózió hatása alatt álló betonok kötőanyagainak alkalmazására és a cementtartalom számítására külön ajánlást ad meg (lásd ezen módosítás 5.4., 5.7., 23.4., 23.9. és 23.10. szakaszát).

b) XV0(H) jelöléssel új környezeti osztályt kaptak a víznyomásnak ki nem tett, de állandóan nedves környezetben lévő betonok, például talajvízszint feletti alaptestek (lásd ezen módosítás 5.5. és 11.2. szakaszát, 21. fejezetét, 22.5., 23.4., 24.1., 24.2., 24.5. és 26.1. szakaszát).

c) Megadásra került az XD2 környezeti osztály besorolási feltételének az agresszív víz kloridtartalmára vonatkozó alsó határértéke (lásd ezen módosítás 23.2. és 23.3. szakaszát).

d) A szilikapor hatékonyságát a jövőben k = 1,0 értékkel ajánlott számításba venni (lásd ezen módosítás 8. fejezetét és 23.11. szakaszát).

e) Módosultak a visszanyert víz (lásd ezen módosítás 1. fejezetét), valamint az újrahasznosított és a visszanyert adalékanyagok (lásd ezen módosítás 7. fejezetét, 12.3. szakaszát, 20. fejezetét, 22.1., 22.2., 22.3., 22.4. és 23.6. szakaszát) alkalmazásának feltételei.

f) Kiegészítéseket fűztek a beton kloridtartalmának meghatározásához (lásd ezen módosítás 10. fejezetét).

g) Pontosításra került a talajvíz és a talaj szulfáttartalmának (lásd ezen módosítás 5.6. és a 26.3. szakaszát) meghatározása.

h) Pontosításra került a beton és az adalékanyagok fagy-, illetve fagy- és olvasztósó-állóságának meghatározása és az XF4 és XF4(H) környezeti osztályban a fagy- és olvasztósó-állóság vizsgálati eredményének értékelési módja (lásd ezen módosítás 12.1. és 12.2. szakaszát, 21. fejezetét, 22.5. és 23.7. szakaszát).

i) Változott a beton vízfelvételének fokozatos vízbemerítéses vizsgálata és a beton vízzáróság-vizsgálati eredményének értékelési módja (lásd ezen módosítás 11.1., 11.2. és 24.4. szakaszát).

j) Az előregyártott termékek vonatkozásában kibővített szerepet kaptak a Nemzeti Műszaki Értékelések (NMÉ) és Európai Műszaki Engedélyek (ETA) (lásd ezen módosítás 5.1., 5.2. és 5.3. szakaszát).

k) Egyértelműsítésre került az utókezelési idő számításának értelmezése (lásd ezen módosítás 26.5. szakaszát).

l) A metakaolin alkalmasságának feltételei pontosításra kerültek (lásd ezen módosítás 6. fejezetét).

m) A beton átadásához szükséges feltételek pontosításra kerültek (lásd ezen módosítás 3., 4., 13., 14., 15., 16., 17. és 25. fejezetét).

n) Kiigazításra került a típusvizsgálatok gyakorisága (lásd ezen módosítás 18. fejezetét).

o) Pontosításra került a tanúsítási eljárás, az ellenőrzés és az ellenőrző szervezet fogalma (lásd ezen módosítás 19. fejezetét).

p) Újabb szabványokra való hivatkozások kerültek a szövegbe (lásd ezen módosítás 27. és 28. fejezetét).

A módosítások az MSZ 4798:2016-ban közölt előírásokhoz képest nem jelentenek olyan lényeges műszaki eltéréseket, amelyek a területbővítést indokolnák.

ÖSSZEFOGLVA:

2014-2018 a betonszabványosítás figyelemre méltó időszaka: Az MSZ EN 206-1:2002 honosított európai szabványt az MSZ EN 206:2014, majd az MSZ EN 206:2013+A1:2017 szabvány, annak nemzeti alkalmazási dokumentumát, az MSZ 4798-1:2004 szabványt az MSZ 4798:2016 szabvány váltotta fel, amely utóbbit kétszer módosították: MSZ 4798:2016/1M:2017, MSZ 4798:2016/2M:2018).


XA4(H) – XA6(H) KÖRNYEZETI OSZTÁLYÚ
KORRÓZIÓÁLLÓ BETONOK
MEGFELELŐSÉGI FELTÉTELEI

MAGYAR SZABVÁNY MSZ EN 206

Beton. Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség

Az MSZ EN 206:2014 európai betonszabvány a beton kémiai korrózióját illetően csak a természetes talaj és talajvíz okozta kémiai korrózióval foglalkozik (XA1 – XA3 környezeti osztály).

Table 2 — Limiting values for exposure classes for chemical attack from natural soil and ground water

Chemical characteristic	Reference test method	XA1	XA2	XA3
Ground water				
SO_4^{2-} mg/l	EN 196-2	≥ 200 and ≤ 600	> 600 and ≤ 3 000	> 3 000 and ≤ 6 000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 and ≥ 5,5	< 5,5 and ≥ 4,5	< 4,5 and ≥ 4,0
CO_2 mg/l aggressive	EN 13577	≥ 15 and ≤ 40	> 40 and ≤ 100	> 100 up to saturation
NH_4^+ mg/l	ISO 7150-1	≥ 15 and ≤ 30	> 30 and ≤ 60	> 60 and ≤ 100
Mg^{2+} mg/l	EN ISO 7980	≥ 300 and ≤ 1 000	> 1 000 and ≤ 3 000	> 3 000 up to

A beton azonban nem csak a talaj és talajvíz, hanem egyéb agresszív vizek és folyadékok, mint például a

- csapadékvizek,
- szennyvizek,
- hulladékleralók csurgalékvize,
- mezőgazdasági tároló- és erjesztősilók nedvei,
- faanyagszárítók gőze és kondenzátuma,
- trágyalevek,
- hűtőtornyok kondenzvize, kéményfüstök,
- vasúti kocsimosók mosóvize stb.

kémiai hatására is károsodhat.



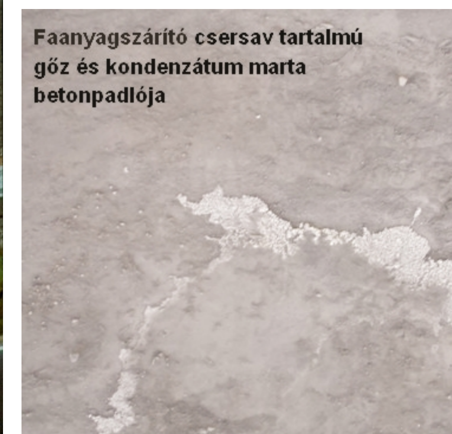












A németek a NAD-jukban átírták az EN 206 szabvány 1. táblázatát

Kausay

DIN EN 206:2014

6	**Chemischer Angriff**	
Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden und Grundwasser ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:		
XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung	Beton, der natürlichem Boden und Grundwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung	Beton, der natürlichem Boden und Grundwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung	Beton, der natürlichem Boden und Grundwasser nach Tabelle 2 ausgesetzt ist

DIN 1045-2:2014 Entwurf

6 Betonkorrosion durch chemischen Angriff

Wenn Beton chemischem Angriff durch natürliche Böden, Grundwasser, Meerwasser nach Tabelle 2 und Abwasser ausgesetzt ist, muss die Expositionsklasse wie folgt zugeordnet werden:

ANMERKUNG Bei XA3 und unter Umgebungsbedingungen außerhalb der Grenzen von Tabelle 2, bei Anwesenheit anderer angreifender Chemikalien, chemisch verunreinigtem Boden oder Wasser, bei hoher Fließgeschwindigkeit von Wasser und Einwirkung von Chemikalien nach Tabelle 2 sind Anforderungen an den Beton oder Schutzmaßnahmen in 5.3.2 dieser Norm vorgegeben.

XA1	chemisch schwach angreifende Umgebung nach Tabelle 2	Behälter von Kläranlagen; Güllebehälter
XA2	chemisch mäßig angreifende Umgebung nach Tabelle 2 und Meeresbauwerke	Betonbauteile, die mit Meerwasser in Berührung kommen; Bauteile in betonangreifenden Böden
XA3	chemisch stark angreifende Umgebung nach Tabelle 2	Industrieabwasseranlagen mit chemisch angreifenden Abwässern; Futtertische der Landwirtschaft; Kühltürme mit Rauchgasableitung

Az osztrákok a szennyvizek agresszív széndioxid-tartalmát szabályozták.

Lösend (L)	CO_2 mg/l angreifend	ÖNORM EN 13577[a]	von 15 bis 40	über 40 bis 100	über 100 bis zur Sättigung
Lösend (L)	NH_4^+ mg/l	ÖNORM ISO 7150-1	von 15 bis 30	über 30 bis 60	über 60 bis 100
Lösend (L)	Mg^{2+} mg/l	ÖNORM EN ISO 7980	von 300 bis 1 000	über 1 000 bis 3 000	über 3 000 bis zur Sättigung
Lösend (L)	°dH	ÖNORM EN 13577[a]	0 bis 3	–	–
Boden					
Treibend (T)	SO_4^{2-} mg/kg[b] insgesamt	ÖNORM EN 196-2[c]	von 2 000 bis 3 000[d]	über 3 000[d] bis 12 000	über 12 000 bis 24 000
Lösend (L)	Säuregrad nach Baumann-Gully	~~DIN 4030-2~~ prEN 16502	über 200	in der Praxis nicht anzutreffen	

VORSCHLAG ÖNORM B 4710-1:2014

[a] Zur Berechnung des CO_2 Gehaltes muss das nationale Vorwort der ÖNORM EN 13577 berücksichtigt werden.

[b] Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

[c] Das Prüfverfahren beschreibt die Auslaugung von SO_4^{2-} durch Salzsäure; Wasserauslaugung darf stattdessen angewandt werden, wenn am Ort der Verwendung des Betons Erfahrung hierfür vorhanden ist.

[d] Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton – zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen – besteht, ist der Grenzwert von 3 000 mg/kg auf 2 000 mg/kg herabzusetzen.

[e] Ein der ISO 4316 gleichwertiges Verfahren ist in ÖNORM M 6612 beschrieben.

Grenzwert für CO_2-Gehalt bei Abwasseranlagen:

Der rechnerische Grenzwert aus der im Abwasser enthaltenen Menge und der im Zuge der Abwasserreinigung freigesetzten Menge für aggressive Kohlensäure ist im Abwasser für XA2 mit 60 mg/l und für XA3 mit 100 mg/l begrenzt.

XA1: schwach XA2: mässig XA3: stark

BETONSUISSE

Expositionsklasse XA (CH) – SN EN 206-1, Tab. 2

	Chemisches Merkmal	XA1	XA2	XA3
Grundwasser	SO_4^{2-}	≥ 200 und ≤ 600	> 600 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 6000
	pH-Wert	≤ 6.5 und ≥ 5.5	< 5.5 und ≥ 4.5	< 4.5 und ≥ 4.0
	CO_2 mg/l angreifend	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100 ...ung
	NH_4^+ mg/l	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100
	Mg^{2+} mg/l	≥ 300 und ≤ 1000	> 1000 und ≤ 3000	> 3000 bis zur Sättigung
Boden	SO_4^{2-} mg/kg [a] insgesamt	≥ 2000 und ≤ 3000[c]	> 3000[c] und ≤ 12000	> 12000 und ≤ 24000
	Säuregrad	> 200 Baumann-Gully	in der Praxis nicht anzutreffen	

Gilt nicht für Abwasser !

4.2 Anforderungen an Beton

4.2.1

Für die Anforderungen an die Zusammensetzung von Beton in Biologiebecken von Abwasserreinigungsanlagen gilt Tabelle 3. Werden von der Tabelle 3 abweichende Betonzusammensetzungen verwendet, ist deren Eignung mittels dem Prinzip der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit nach Norm SN EN 206-1 nachzuweisen.

Tabelle 3: Anforderungen an die Zusammensetzung von Beton mit einem Grösstkorn der Gesteinskörnung von 32 mm bei einem chemischen Angriff

Anforderungen an	Expositionsklasse XAA(CH)
Maximaler w/z-Wert [–]	0,45
Mindestzementgehalt[a] [kg/m³]	320

[a] ohne Anrechnung von Zusatzstoff

cem suisse

Svájci CEMSUISSE-Merkblatt MB 01:2010 műszaki irányelv

cemsuisse-Merkblatt MB 01

Betonerosion in Biologiebecken von Abwasserreinigungsanlagen

Juni 2010

4.2.2

Ein Beispiel für die Ausschreibung der Betonwand eines Biologiebeckens, basierend auf den Formatvorgaben der Norm SIA 262 ist nachfolgend angegeben:

- Beton gemäss SN EN 206-1
- C 30/37 Festigkeit
- XC4(CH), XF4(CH), XD3(CH), XAA (CH) Exposition
- D_{max} 32 Grösstkorn
- Cl 0,10 Chloridgehalt
- F4 Konsistenz

A svájci CEMSUISSE-Merkblatt MB 01:2010 műszaki irányelv 4.3.1 szakasza szerint az XAA(CH) környezeti osztályban csak az XD3(CH) környezeti osztályban engedélyezett cementfajták alkalmazhatók.

MSZ 4798:2016 /2M:2018 betonszabvány, 1. táblázat: Környezeti osztályok

Az osztály jele	A környezeti hatás leírása	Tájékoztató példák a környezeti osztályok előfordulására
6. Kémiai korrózió		
6.2. Szennyvizek, valamint egyéb agresszív vizek, folyadékok, gázok, gőzök, permetek és erjedő anyagok okozta kémiai korrózió ***Amikor a betont szennyvizek, agresszív csapadékvizek, ipari és mezőgazdasági technológiai vizek, kondenzációs vizek, egyéb agresszív folyadékok, gázok, gőzök, permetek vagy erjedő anyagok hatása éri, akkor az igénybevételt a következőképpen kell osztályozni:***		
XA4(H)	***Közcsatornába bocsátható, enyhén agresszív szennyvizek***	***Új létesítésű szennyvíztisztító telepek harmadlagos (fizikai-kémiai) tisztítási műtárgyainak betonja a NAD 2. táblázat szerinti kémiai jellemzőktől függetlenül.*** ***Ha a meglévő, enyhén agresszív szennyvizekkel érintkező műtárgyat felújítják vagy bővítik, akkor az új beton a NAD 2. táblázat szerint sorolandó környezeti osztályba***
	Enyhén agresszív vizek és folyadékok, gázok, gőzök, permetek, erjedő anyagok környezete	***Enyhén agresszív kemikáliákkal érintkező egyéb betonok, csapadékvíz (esővíz) tároló műtárgyak stb. betonja a NAD 2. táblázat szerint sorolandó környezeti osztályba***

XA5(H)	***Közcsatornába bocsátható, közepesen agresszív szennyvizek***	***Új létesítésű, közcsatornába bocsátható szennyvizekkel érintkező csatornák, aknák, közterületeti átemelők és szennyvíztisztító telepi elsődleges (mechanikai) és másodlagos (biológiai) tisztítási műtárgyak, valamint szennyvíziszap kezelési műtárgyak betonja a NAD 2. táblázat szerinti kémiai jellemzőktől függetlenül.*** ***Ha a meglévő, közepesen agresszív szennyvizekkel érintkező műtárgyat felújítják vagy bővítik, akkor az új beton a NAD 2. táblázat szerint sorolandó környezeti osztályba***
	Közepesen agresszív vizek és folyadékok, gázok, gőzök, permetek, erjedő anyagok környezete	***Közepesen agresszív kemikáliákkal érintkező egyéb betonok, hígtrágyatároló és kezelő medencék, istálló padozatok, hulladéklerakók csurgalékvíz tároló medencéi, terménytárolók, kémény fedkoszorúk stb. betonja a NAD 2. táblázat szerint sorolandó környezeti osztályba***

XA6(H)	*Közcsatornába nem bocsátható, fokozottan agresszív szennyvizek*	*Új létesítésű, közcsatornába nem bocsátható szennyvizekkel érintkező csatornák, aknák, átemelők és szennyvíztisztító telepi műtárgyak betonja a NAD 2. táblázat szerinti kémiai jellemzőktől függetlenül. Ha a meglévő, fokozottan agresszív szennyvizekkel érintkező műtárgyat felújítják vagy bővítik, akkor az új beton a NAD 2. táblázat szerint sorolandó környezeti osztályba*
	Fokozottan agresszív vizek és folyadékok gázok, gőzök, permetek, erjedő anyagok környezete	*Fokozottan agresszív kemikáliákkal érintkező egyéb betonok, hűtőtornyok füstgáz elvezetéssel vagy anélkül, állatetető vályúk, takarmány silók, mezőgazdasági erjesztő silók, faanyag szárító csarnokok, vasúti kocsi mosók, veszélyes hulladék tárolók stb. betonja a NAD 2. táblázat szerint sorolandó környezeti osztályba*

NAD 2. táblázat: A környezeti osztályok határértékei a szennyvizek és egyéb agresszív vizek, folyadékok, gázok, gőzök, permetek és erjedő anyagok okozta kémiai korróziótól függően RÉSZLET (MSZ 4798:2016/2M:2018)

Kémiai jellemző	Vizsgálati módszer	Környezeti osztály		
		XA4(H)	XA5(H)	XA6(H)
Agresszív szennyvizek és egyéb agresszív vizek [a)], folyadékok, gázok, gőzök, permetek és erjedő anyagok [b)] okozta kémiai korrózió MEGJEGYZÉS: Új létesítésű, agresszív szennyvizekkel érintkező műtárgyak betonjait a NAD 2. táblázat szerinti kémiai jellemzőktől függetlenül az 1. táblázat 6.2. szakasza szerint kell környezeti osztályba sorolni.				
pH-érték [c)] Oldódásos korrózió Kénsavkorrózió esetén járulékos duzzadásos korrózió is	MSZ EN ISO 10523 * MSZ EN 15933 MSZ 260-4 MSZ 1484-22	≤ 6,5 és ≥ 5,0	< 5,0 és ≥ 4,0	< 4,0 és ≥ 3,5
Vízkeménység Oldódásos korrózió	MSZ 448-21	≥ 3 és ≤ 7 nk°, ill. ≥ 0,54 és ≤ 1,25 mmol/liter lágy víz	< 3 nk°, ill. < 0,54 mmol/liter nagyon lágy víz	

Kémiai jellemző	Vizsgálati módszer	Környezeti osztály		
		XA4(H)	XA5(H)	XA6(H)
Vízben oldott agresszív szén-dioxid (CO_2), mg/l Oldódásos korrózió	MSZ EN 13577 * MSZ 448-23	≥ 15 és ≤ 40	> 40 és ≤ 100	> 100
Magnéziumion (Mg^{2+}), mg/l Oldódásos korrózió	MSZ EN ISO 7980 * MSZ 260-52 MSZ EN ISO 14911 MSZ 1484-3	≥ 100 és ≤ 1000	>1000 és ≤ 2500	> 2500
Ammóniumion (NH_4^+), mg/l Oldódásos korrózió	MSZ ISO 7150-1 * MSZ 260-9 MSZ EN ISO 14911	≥ 15 és ≤ 30	> 30 és ≤ 60 Szennyvizek esetén: > 30 és ≤ 100	> 60 > 100
SO_4^{2-}-tartalom, mg/l Duzzadásos korrózió Kénsavkorrózió esetén oldódásos korrózió is	MSZ EN ISO 10304-1	≥ 200 és ≤ 600	> 600 és ≤ 1500	> 1500

Kémiai jellemző	Vizsgálati módszer	Környezeti osztály		
		XA4(H)	XA5(H)	XA6(H)
További követelmények agresszív szennyvizekkel érintkező meglévő, felújítandó vagy bővítendő műtárgyak új betonjának szennyvizek okozta kémiai korróziója esetén				
Dikromátos kémiai oxigénigény, KOI_k, mg/l Oldódásos korrózió	MSZ ISO 6060 MSZ 12750-21	–	–	–
Biokémiai oxigénigény 5 napos, BOI_5, mg/l Oldódásos korrózió	MSZ EN 1899-1 MSZ EN 1899-2	–	–	–
Dikromátos kémiai oxigénigény (KOI_k) és 5 napos biokémiai oxigénigény (BOI_5) aránya, KOI_k/BOI_5) Oldódásos korrózió	–	≥ 4	< 4,0 és ≥ 2,5	< 2,5
Redoxi potenciál, ORP, mV Oldódásos korrózió	ASTM D1498	≤ -50 és ≥ -100	< -100 és ≥ -150	< -150

MSZ 4798:2016/2M:2018 betonszabvány
NAD 2. táblázatához tartozó megjegyzések:

a) *A NAD 2. táblázat akkor vonatkozik a csapadékvizekre (esővizekre), ha azok a betonnal tartósan érintkeznek.*

b) *A szennyvíziszap vizsgálatához az MSZ 318-1 nyújthat segítséget, a szerves trágyák az MSZ-08-1744 szerint vizsgálhatók.*

c) *A szennyvíz általában nem savas jellegű, de a szerves szennyeződésekből utólag is keletkezhetnek pH-értéket csökkentő savas anyagok.*

A környezeti osztályba sorolástól függetlenül szennyvízzel érintkező környezetben fokozottan figyelmet kell fordítani a kén-hidrogén (H_2S, záptojás szagú, nagyon mérgező gáz) kialakulására, illetve annak korróziós hatásaira. A kritikus helyeken (pl. települési folyékony hulladék fogadók, csatornaiszap fogadók, primer iszap tárolók, átemelők, átemelők utáni fogadók, illetve csillapító aknák, az elsődleges tisztítási fokozat – beleértve az anaerob biológiai tisztítást is – olyan műtárgyai, ahol fokozott kipárolgásra lehet számítani) a H_2S elleni többszörös védelem, vagyis megfelelő bevonatolás, bélelés, burkolás szükséges.

**) Referencia módszer*

NAD F1. táblázat: Határértékek a beton összetételére és tulajdonságaira RÉSZLET (MSZ 4798:2016/2M:2018)

Szennyvizek és egyéb agresszív vizek, folyadékok, gázok, gőzök, permetek és erjedő anyagok okozta kémiai korrózió hatása [k) q)]			
Környezeti osztály jele	XA4(H) [l)]	XA5(H) [m)]	XA6(H) [n)]
Legnagyobb v/c [c) d)]	II. típusú kiegészítőanyag adagolása esetén a legnagyobb víz/(hatékony kötőanyag) tényező [r)] Lásd a (24) és (25) megjegyzést is		
	0,45	0,43	0,40
Legkisebb nyomószilárdsági osztály [e)]	C30/37	C30/37	C35/45
Legkisebb cementtartalom [c)], kg/m³	II. típusú kiegészítőanyag adagolása esetén a legkisebb hatékony kötőanyag-tartalom [r)]		
	320	330	345
	de legfeljebb +5%-kal több		
Friss beton levegő-tartalma, térfogat%	Friss beton tervezett levegőtartalma a NAD F2. táblázat szerinti érték legyen [f) p)]		
Egyéb követelmények	Vízbehatolás legnagyobb mélysége az 5.5.3. szakasz szerint meghatározva, legfeljebb, mm		
	20	20	20
	Az adalékanyag szemmegoszlása (M melléklet) célszerűen az 5.5.3. szakasz szerinti		

(24) A szilikaport a cement- és a kiegészítőanyag-tartalom meghatározása során a kellő péptartalom (legalább 250 liter/m³) érdekében MSZ EN 13263-1 szerinti osztályától függetlenül k = 1 hatékonysági tényezővel ajánlott számításba venni.

(25) A hatékony kötőanyag-tartalom fogalma a 3.1.2.25. szakasz szerint értelmezendő.

Az alkalmazandó cementtartalom (M_{cement}) a következő összefüggéssel határozható meg:

$$M_{cement} = \frac{1}{1 + a_{add} \times k} \times M_{hatékony\ kötőanyag}\ kg/m^3$$

és ha elő van írva a cementtartalom mekövetelt hatékony kötóanyag-tartalom alá való csökkentesének megengedett mértéke ($\Delta M_{cement\ megengedett\ csökkentés}$):

$$M_{cement} = M_{hatékony\ kötőanyag} - \Delta M_{cement\ megengedett\ csökkentés}$$

akkor e két összefüggés szerinti eredmény közül a nagyobb.

MSZ 4798:2016/2M:2018 Betonszabvány

Az F. melléklet (15) bekezdésének első bekezdése után új bekezdésbe be kell írni:

Az XA4(H) környezeti osztály esetére ajánlott kötőanyag-fajta és kiegészítőanyag-adagolás a következő:

CEM I-SR 0 + (14-18)% Mk ***CEM I-SR 0 + (9-11)% D***

CEM I-SR 0 + (50-55)% S

CEM I-SR 3 + (14-18)% Mk ***CEM I-SR 3 + (9-11)% D***

CEM I-SR 5 + (14-18)% Mk ***CEM I-SR 5 + (9-11)% D***

CEM II/A-S-MSR + (9-11)% Mk ***CEM II/A-S-MSR + (9-11)% D***

CEM II/A-V-MSR + (9-11)% Mk ***CEM II/A-V-MSR + (9-11)% D***

CEM II/B-S-MSR + (5-7)% Mk ***CEM II/B-S-MSR + (5-7)% D***

CEM II/B-V-MSR + (5-7)% Mk ***CEM II/B-V-MSR + (5-7)% D***

CEM III/A-MSR ***CEM III/B-SR***

Zárójelben a tényleges cementtartalom és kiegészítőanyag-tartalom hányadosának ajánlott legkisebb és legnagyobb értéke szerepel;

- Mk az NF P18-513 szerinti „A” típusú metakaolin jele;

***- D az MSZ EN 13263-1 szerinti szilikapor jele** (lásd a (24) bekezdést is);*

- S az MSZ EN 15167-1 szerinti őrölt granulált kohósalak jele.

Az XA5(H) környezeti osztály esetére ajánlott kötőanyag-fajta és kiegészítőanyag-adagolás a következő:

CEM I-SR 0 + (14-18)% Mk

CEM I-SR 0 + (9-11)% D

CEM I-SR 0 + (50-55)% S

CEM I-SR 3 + (14-18)% Mk

CEM I-SR 3 + (9-11)% D

CEM II/B-S-MSR + (5-7)% Mk

CEM II/B-S-MSR + (5-7)% D

CEM II/B-V-MSR + (5-7)% Mk

CEM II/B-V-MSR + (5-7)% D

CEM III/B-SR

Az XA5(H) környezeti osztályú betont megfelelő felületi bevonattal, béleléssel vagy burkolattal ajánlott ellátni.

Az XA6(H) környezeti osztály esetére ajánlott kötőanyag-fajta és kiegészítőanyag-adagolás a következő:

CEM I-SR 0 + (14-18)% Mk ***CEM I-SR 0 + (9-11)% D***

CEM I-SR 0 + (50-55)% S

CEM III/B-SR

Az XA6(H) környezeti osztályú betont megfelelő felületi bevonattal, béleléssel vagy burkolattal kell ellátni.

Irodalomjegyzék

ASTM D1498, Standard Test Method for Oxidation-Reduction Potential of Water

A nemzeti kiegészítésben hivatkozott magyar nemzeti szabványok

MSZ 318-1 Szennyvíziszap vizsgálata. Általános irányelvek

MSZ-08-1744 Szerves trágyák vizsgálata

A betont a szervetlen és szerves savak egyaránt megtámadják, és ennek során elsősorban a cementkő portlandit, azaz szabad kalcium-hidroxid ($Ca(OH)_2$)-tartalmával lépnek reakcióba.

A betonok savállóságát a térbeli hálós, szabad kalcium-hidroxid (portlandit, $Ca(OH)_2$) szerkezet megszakításával, és a portlandit mennyiségének korlátozásával, illetve megkötésével lehet elérni.

- **Ezért kis portlandit-tartalmat létrehozó cementet kell alkalmazni;**
- **Kiegészítőanyagként metakaolin, szilikapor, kohósalak, kőszén pernye vagy szilikapor alkalmazása javasolható, mert ezek a cementkő kalcium-hidroxid-tartalmát megkötik.**
- **A betont kis víz-cement tényezővel és a jó bedolgozhatóságot biztosító adalékszerrel kell készíteni.**

Cement fajta	Cementkő szabad kalcium-hidroxid (portlandit, $Ca(OH)_2$)-tartalma, tömeg%
CEM I 32,5 R	21,5
CEM I 32,5 + pernye	13,8
CEM II/A 32,5-NA/NW	10,5
CEM III/B 32,5-NA/HS/NW	6,0

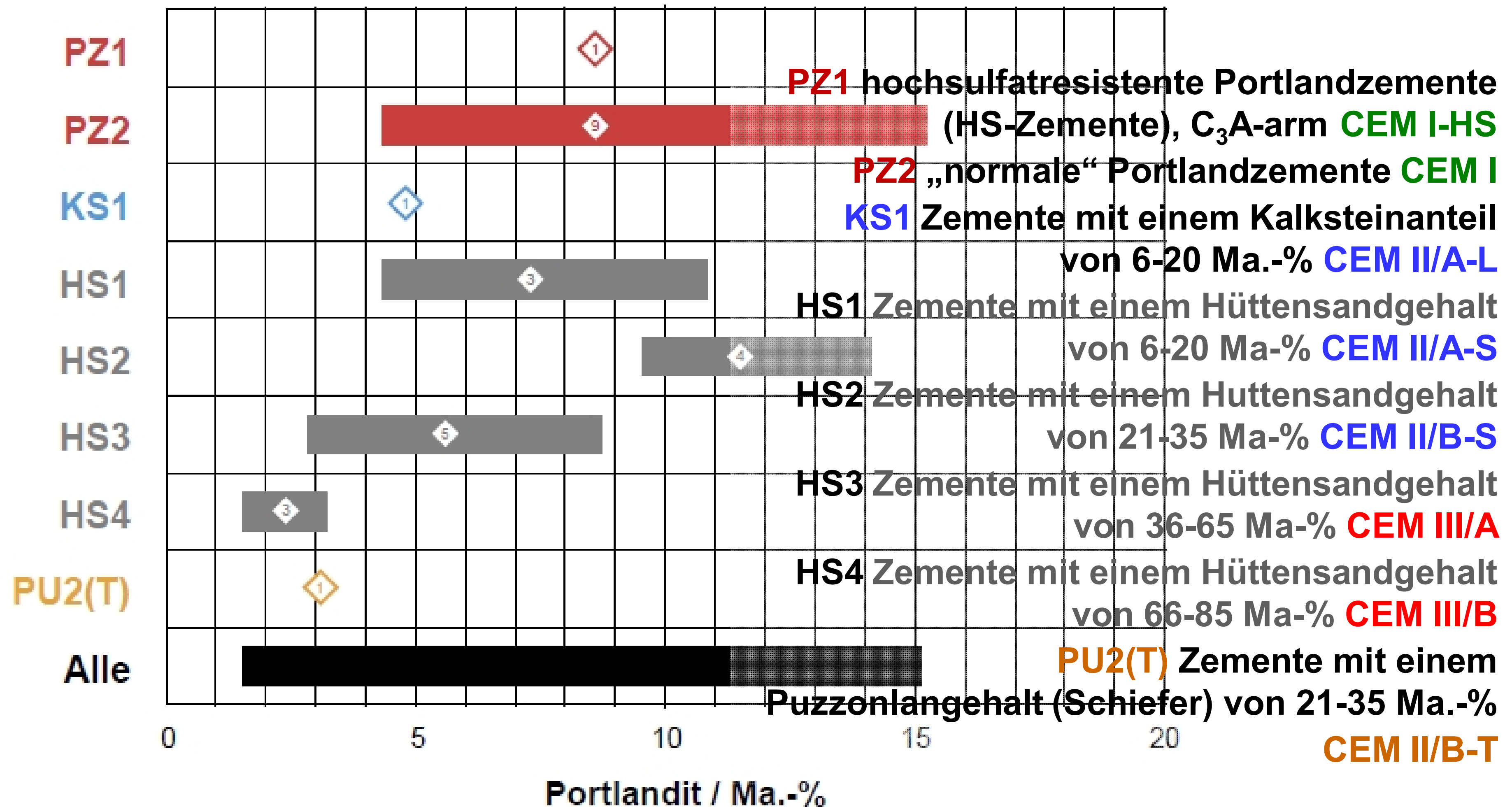
Néhány, x = 0,5 víz-cement tényezővel készített, CEM 32,5 szilárdsági osztályú, 28 napos cementkő szabad kalcium-hidroxid (portlandit, $Ca(OH)_2$)-tartalma
(*Dahme, U.:* Mitteilungen aus dem Institut für Bauphysik und Materialwissenschaft, Universität Duisburg – Essen. Heft. 12. Cuvillier Verlag Göttingen. Göttingen, 2006.)

Magyarázat:

NA-Zement: Zement mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt = Kis alkálifém-oxid-tartalmú cementek. A nátrium-oxid egyenérték CEM II/A portlandcement esetén: ≤ 0,6 tömeg%; CEM III/B kohósalakcement esetén: ≤ 2,0 tömeg% (DIN 1164-10:2004)
Nátrium-oxid egyenérték = Na_2O tartalom + 0,658·K_2O tartalom

HS-Zement: Zement mit hohem Sulfatwiderstand = Szulfátálló cement (DIN 1164-10:2004)

NW-Zement: Kis hőfejlesztésű cement (MSZ EN 197-1:2011). Az EN 197-1:2000/A1:2004 szabvány-módosítás megjelenése előtt a DIN 1164:2000 szabványban szerepelt.



Különböző cementkövek kémiai elemzéssel meghatározott szabad kalcium-hidroxid (portlandit, $Ca(OH)_2$)-tartalma

(*Splittgerber, F.*: Identifizierung der Zementart in Zementsteinen und die Übertragbarkeit auf Mörtel und Betone. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor-Ingenieur. Weimar, 2012.)

PZ1
PZ2
KS1
HS1
HS3
HS4
PU2(T)

NM ZS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Portlandit / Ma.-%

Szabad kalcium-hidroxid, portlandit, $Ca(OH)_2$ tömeg%

PZ1 hochsulfatresistente Portlandzemente (HS-Zemente), C_3A-arm CEM I-HS

PZ2 „normale“ Portlandzemente CEM I

KS1 Zemente mit einem Kalksteinanteil von 6-20 Ma.-% CEM II/A-L

HS1 Zemente mit einem Hüttensandgehalt von 6-20 Ma-% CEM II/A-S

HS3 Zemente mit einem Hüttensandgehalt von 36-65 Ma-% CEM III/A

HS4 Zemente mit einem Hüttensandgehalt von 66-85 Ma-% CEM III/B

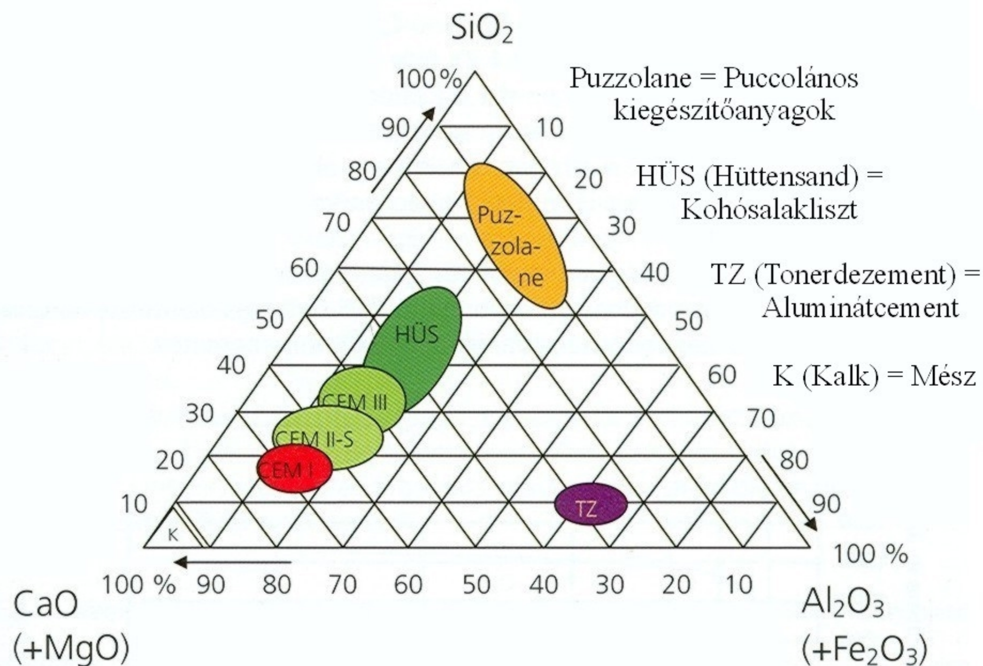
PU2(T) Zemente mit einem Puzzonlangehalt (gebr. Schiefer) von 21-35 Ma.-% CEM II/B-T

Jelmagyarázat:



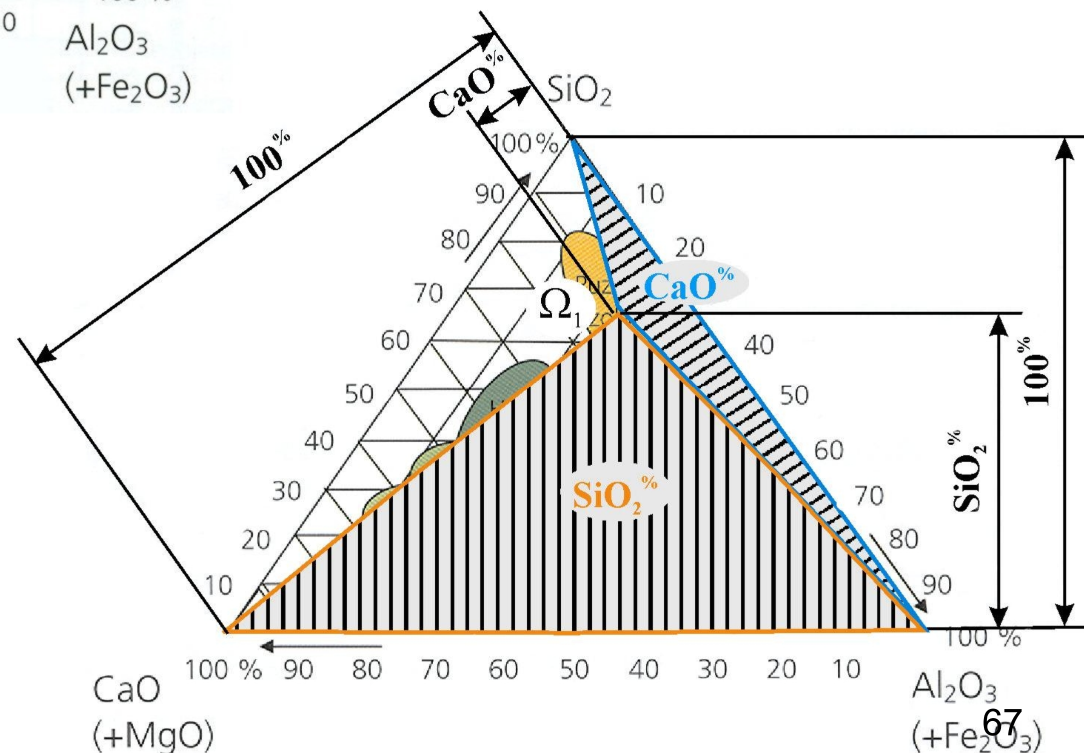
Különböző cement kövek szabad kalcium-hidroxid (portlandit, $Ca(OH)_2$)-tartalma habarcs és cementkő próbatesten vizsgálva

(*Spittgerber, F.*: Identifizierung der Zementart in Zementsteinen und die Übertragbarkeit auf Mörtel und Betone. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor-Ingenieur. Weimar, 2012.)



Rankin-diagram a legfontosabb cementek és aktív, II. típusú kiegészítőanyagok mezejének feltüntetésével

(_Röhling, S. – Eifert, H. – Jablinski, M._: Betonbau. Band 1. Zusammensetzung, Dauerhaftigkeit, Frischbeton. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2012.)



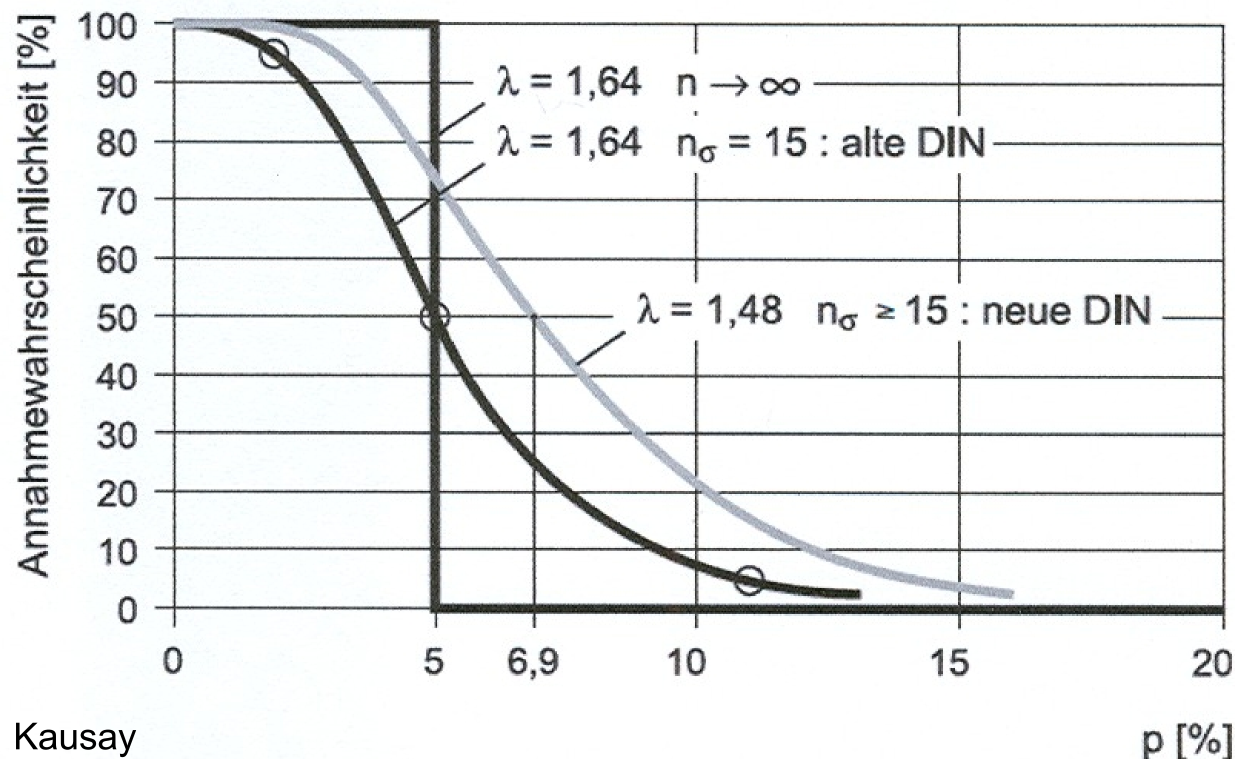
Rankin-diagram a kis mész-modulusú ($MM = CaO^{\%}/SiO_2^{\%} < 0,5$) puccolános kiegészítőanyag egyensúlyi pontjával (Ω_1) és részháromszögeivel


A beton jele
2007/6/1 17:40
Kausay
Readymix
Ready for you.
Readymix Beton
3240
2,5t

A beton jele

az MSZ 206:2014 és az MSZ 4798:2016 szabvány szerint a következőket tartalmazza:

- **a beton nyomószilárdsági osztályának jelét;**
- **ha a beton nyomószilárdságát nem 70%-os, hanem 50%-os elfogadási valószínűség mellett értékelik, akkor a nyomószilárdsági osztály jele után fel kell tüntetni az erre utaló AC_{50}(H) (acceptante characteristic) jelet (P melléklet);**



- **könnyűbetonok** esetén a szilárd könnyűbeton testsűrűségi osztályának jelét is;
- azon betonok esetén, amelyek **adalékanyaga nem homokos kavics**, az adalékanyag megnevezését, amellyel készült, például zúzottkővel (ezt részletezve például bazalttal, andezittel, mészkővel, dolomittal, riolittufával, stb.), barittal, duzzasztott agyagkaviccsal, duzzasztott üvegkaviccsal, stb.;
- ha előírják, akkor meg kell adni az **adalékanyag szemmegoszlási görbéjének jelét**, és/vagy **finomsági modulusát**;

- a betonszerkezethez tartozó környezeti osztály(ok) jelét, amelynek építésére a betont felhasználják;
- a beton adalékanyag névleges legnagyobb szemnagyságának jelét
- a beton konzisztencia osztályának jelét, vagy a konzisztencia tervezett értékét tűréssel. A konzisztencia megnevezésére a megszokott magyar megnevezéseket (földnedves, kissé képlékeny, képlékeny, folyós,) már nem szabad alkalmazni;
- a betonnak a – cement tömegére vonatkoztatott – klorid-tartalmát, ha az a megengedett 0,2 tömeg%-nál (vasbeton), vagy 0,1 tömeg%-nál (feszített vb. esetén) nagyobb;

- **ha a kiíró követelményként megadja a cement minőségét, akkor a cement jelét a beton jelében a konzisztencia osztály jele után (ha a beton jelében szerepel a kloridtartalom jele, akkor ez után) kell feltüntetni;**
- **követelményként elő lehet írni, és meg lehet adni a kiegészítőanyag megnevezését;**
- **ha a beton használati élettartama 50 év, akkor a beton jelében nem kell megadni, ha ettől eltérő, (például 100 év) akkor azt a beton jelében a szabvány száma előtt kell feltüntetni;**
- **a szabvány számát: MSZ 4798:2016**

A tervezett beton jelét az előíró adja meg mindazon szervezetek vagy személyek számára, amelyek vagy akik a beton összetételét meghatározzák.

A felhasználó megrendelheti a betont a gyártótól a fenti jelölések szerint (tervezett beton, ekkor a megfelelő betonösszetétel meghatározása a gyártó feladata),

és megrendelheti a beton jelének megadása mellett az összetétel előírásával (előírt összetételű beton, ekkor a megfelelő betonösszetétel meghatározása a felhasználó feladata).

A tervezői műszaki leírásnak a beton jelén kívül tartalmaznia kell minden olyan egyéb követelményt, amelyet az építmény vagy a beton tervezője a beton készítésével kapcsolatban a beton jelén kívül a gyártó és a kivitelező számára előír. Ilyen utasítás vonatkozhat például a beton felületének kialakítására, a beton szikramentességére stb., de bármilyen, a beton minőségével kapcsolatos egyéb, tervezői követelményre is.

MAGYARÁZAT:

Tervezett beton

Olyan beton, amelynek szükséges tulajdonságait és egyéb kiegészítő jellemzőit a gyártó számára a beton jelével előírják, aki felelős azért, hogy a friss betont (betonkeveréket) az előírt tulajdonságokkal és az egyéb kiegészítő jellemzőkkel készítse el.

Előírt összetételű beton

Olyan beton, amelynek – a beton jelének megadása mellett – az összetételét és az alkalmazandó alkotóanyagokat a gyártó számára előírják, aki az előírt összetételű beton szolgáltatásáért (azaz kizárólag az előírt alkotóanyagok alkalmazásáért, és a keverési arány pontos betartásáért) felelős.

Példák a beton jelére az MSZ 4798:2016 szerint

1. példa. Annak a C30/37 nyomószilárdsági osztályú betonnak (közönséges betonnak) a jele, amelyből vasbeton keretszerkezet épül (környezeti osztály: XC3), névleges legnagyobb szemnagysága D_{max} = 24 mm, konzisztenciája képlékeny és a tervezés idején ismeretes, hogy a konzisztenciát roskadás méréssel fogják vagy kell meghatározni, és a roskadási mértéknek 50 - 90 mm közé kell esnie, tehát konzisztencia osztálya S2, a következő:

C30/37 - XC3 - 24 - S2 - MSZ 4798

2. példa. **Valamely esőnek és fagynak kitett, olvasztó sózás nélküli, agresszív talajvízzel érintkező vasbeton támfal C30/37 nyomószilárdsági osztályú, légbuborékképző adalékékszer nélkül, D_{max} = 32 mm legnagyobb szemnagyságú adalékanyaggal, szulfátálló portlandcementtel készülő, képlékeny konzisztenciájú és 420 - 480 mm közötti terülési mértékű betonjának a jele:**

C30/37 – XC4 – XF1 – XA2 – XV1(H) – 32 – F3 – CEM I 32,5 RS – MSZ 4798

3. példa. Annak a C30/37 nyomószilárdsági osztályú, kopásálló, légbuborékképző adalékszerrel gyártott (közönséges) bazaltbetonnak a jele, amelyből fagy és sózás hatásának, valamint koptatóhatásnak kitett beton útszegélyelem készül (környezeti osztály: XF4, XK1(H)), névleges legnagyobb szemnagysága D_{max} = 24 mm, konzisztenciája képlékeny és terülési mértéke 420 - 480 mm közé esik, konzisztencia osztálya F3, a következő:

C30/37 – bazalt zúzottkővel – XF4 – XK1(H) – 24 – F3 – MSZ 4798

4. példa. Annak a C40/50 nyomószilárdsági osztályú, kopásálló, légbuborékképző adalékszer nélkül gyártott (közönséges) bazaltbetonnak a jele, amelyből fagy és sózás hatásának, valamint koptatóhatásnak kitett beton útszegélyelem készül (környezeti osztály: XF4(H), XK1(H)), névleges legnagyobb szemnagysága D_{max} = 24 mm, konzisztenciája képlékeny és terülési mértéke 350 - 410 mm közé esik, konzisztencia osztálya F2, a következő:

C40/50 – bazalt zúzottkővel – XF4(H) – XK1(H) – 24 – F2 – MSZ 4798

5. példa. **Annak a C40/50 nyomószilárdsági osztályú, 50% elfogadási valószínűség szerint értékelt, kopásálló, légbuborékképző adalékszer nélkül gyártott (közönséges) bazaltbetonnak a jele, amelyből fagy és sózás hatásának, valamint koptatóhatásnak kitett beton útszegélyelem készül (környezeti osztály: XF4(H), XK1(H)), névleges legnagyobb szemnagysága D_{max} = 24 mm, konzisztenciája képlékeny és terülési mértéke 350 - 410 mm közé esik, konzisztencia osztálya F2, a következő:**

C40/50 – AC_{50}(H) - bazalt zúzottkővel – XF4(H) – XK1(H) – 24 – F2 – MSZ 4798

6. példa. **Annak az LC12/13 nyomószilárdsági osztályú könnyűbetonnak a jele, amelynek a testsűrűsége szilárd állapotban 1600 - 1800 kg/m^3 közé esik, adalékanyaga duzzasztott agyagkavics, és amelyből könnyűbeton belső teherbíró fal épül (környezeti osztály: X0b(H)), névleges legnagyobb szemnagysága D_{max} = 16 mm, konzisztenciája a kissé képlékeny és a képlékeny határán van, konzisztencia osztályának jele a tömörítési mérték jelével kifejezve C2, a következő:**

LC12/13 - ρ_{LC} 1,8 - duzzasztott agyagkaviccsal - X0b(H) - 16 - C2 - MSZ 4798

7. példa. **Annak a C35/45 nyomószilárdsági osztályú (szokványos) betonnak a jele, amelyből fagytól védett, de levegőből származó kloridoknak kitett helyen álló feszített vasbeton gerenda készül (környezeti osztály: XC4, XD3), névleges legnagyobb szemnagysága D_{max} = 24 mm, konzisztenciája képlékeny és terülési mértéke 420 - 480 mm közé esik, konzisztencia osztálya F3, megengedett kloridtartalma a cement tömegszázalékában kifejezve 0,1 tömegszázalék, CEM I 52,5 szilárdsági osztályú portlandcementtel készül, használati élettartama 100 év, a következő:**

C35/45 – XC4 – XD3 – 24 – F3 – Cl 0,1 – CEM I 52,5 – 100 év – MSZ 4798

8. példa. **Annak a C35/45 nyomószilárdsági osztályú betonnak a jele, amelyből ipari és mezőgazdasági szennyvizek hatásának kitett aknagyűrűelemet (MSZE 15612:2014) gyártanak (környezeti osztály: XA5(H)), névleges legnagyobb szemnagysága D_{max} = 24 mm, CEM I-SR 0 fajtájú szulfátálló portlandcementtel (C_3A-tartalma nulla) és a cementtartalomra vett 14 tömeg% metakaolinnal kell készíteni, konzisztenciája képlékeny és a tervezés idején ismeretes, hogy a konzisztenciát roskadás méréssel fogják meghatározni, és a roskadási mértéknek 50 - 90 mm közé kell esnie, tehát konzisztencia osztálya S2, a következő:**

C35/45 – XA5(H) – 24 – S2 – CEM I-SR 0 – metakaolin 14 tömeg% – MSZ 4798


Köszönöm szíves figyelmüket
2007/6/1 17:39
Kausay
Readymix
Ready for you.
3240